



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 102 674 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
19.06.2002 Patentblatt 2002/25

(51) Int Cl.7: B29C 47/70, B29C 47/06
// B29L23:18

(21) Anmeldenummer: 99965351.2

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE99/02182

(22) Anmeldetag: 13.07.1999

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 00/07801 (17.02.2000 Gazette 2000/07)

(54) VORRICHTUNG ZUR KONTINUIERLICHEN HERSTELLUNG VON NAHTLOSEN KUNSTSTOFFROHREN

DEVICE FOR CONTINUOUSLY PRODUCING SEAMLESS PLASTIC TUBES

DISPOSITIF POUR LA PRODUCTION EN CONTINU DE TUBES EN MATIERE PLASTIQUE SANS LIGNE DE JOINT

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE

(74) Vertreter:
LOUIS, PÖHLAU, LOHRENTZ & SEGETH
Postfach 3055
90014 Nürnberg (DE)

(30) Priorität: 04.08.1998 DE 19835189

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 419 983 EP-A- 0 420 019
EP-A- 0 542 272 EP-A- 0 703 055
WO-A-96/33856 WO-A-98/08669
DE-A- 1 964 675 DE-A- 4 235 101
DE-U- 29 517 378 US-A- 3 809 515
US-A- 3 932 102 US-A- 4 203 715

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.05.2001 Patentblatt 2001/22

(73) Patentinhaber: UNICOR GmbH Rahn
Plastmaschinen
D-97437 Hassfurt (DE)

(72) Erfinder: NEUBAUER, Gerhard
D-97486 Königsberg (DE)

• PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no.
126 (M-219), 31. Mai 1983 (1983-05-31) & JP 58
045038 A (FURUKAWA DENKI KOGYO KK), 16.
März 1983 (1983-03-16)

EP 1 102 674 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur kontinuierlichen Herstellung von nahtlosen Kunststoffrohren nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

[0002] Bei der Herstellung von Kunststoffrohren muss die aus dem Extruder kommende Schmelze einem Ringspalt zugeführt werden, von dem aus sie dann in den eigentlichen Formhohlraum gelangt. Bei der Herstellung von Wellrohren, sei es ein- oder mehrschichtig, darf die Schmelze erst an einer Stelle aus dem Ringspalt austreten, an dem die den Formhohlraum bildenden Corrugator-Formbacken wieder fest aneinander anliegen, d.h. der Formhohlraum wieder völlig geschlossen ist. Je grösser nun der Durchmesser des herzustellenden Rohres ist, umso grösser werden die Einlaufradien der Formbacken, was gleichzeitig bedeutet, dass die den Ringspalt bzw. mehrere Ringspalte für die Schmelze bildenden Düsen der Spritzköpfe entsprechend immer länger werden. Derart lange Düsen sind sowohl in der Herstellung sehr teuer als auch in der Handhabung schwierig, wobei vor allem das Justieren und Einstellen der Rohrwandstärke Schwierigkeiten bereitet, da die Düsen verständlicherweise nicht an den sich bewegenden Formbacken streifen dürfen. Andererseits darf aber auch der Abstand zwischen dem Ringspalt, aus dem die Schmelze austritt, und der Innenwand der wandernden Formbacken nicht zu gross sein, um keine Formprobleme zu erhalten. Diese Schwierigkeiten treten besonders dann sehr stark auf, wenn nicht nur einwandige Wellrohre sondern zwei- oder mehrlagige Wellrohre hergestellt werden sollen, und dies vorzugsweise mit unterschiedlichen Materialien, was bedeutet, dass zwei aufeinanderfolgende Ringspalte aus unterschiedlichen Extrudern gespeist werden müssen, wozu die Kunststoff-Schmelze dann in separaten, konzentrisch ineinander angeordneten Ringkanälen nach vorne bis zum Einspritzpunkt der einzelnen Schmelze-Schichten in den Formhohlraum geführt werden muss. Wenn derart lange und sehr enge Fliesswege vorhanden sind, bauen sich zwangsläufig unerhört hohe Rückdrücke auf, was wiederum zu bestimmten Problemen führt. Beispielsweise aus DE-A-2 403 618, DE-C-2 803 808, DE-C-2 911 833, EP-A-0 208 055, EP-A-0 230 055 sowie US-A-3 677 676 sind in der Praxis verwendete Ausführungsformen für Corrugator-Spritzköpfe bekannt.

[0003] Bei den bekannten Corrugator-Spritzköpfen erfolgt die Materialaufteilung zu einem Rohr mittels Torpedo, Pinole oder Wendelverteiler. Wird beispielsweise ein Verbundrohr mit nur einem Extruder hergestellt, d.h. Innen- und Aussenhaut aus dem gleichen Kunststoff, so wird meist nach der ersten Aufteilung zu einem Rohr eine zweite Aufteilung mittels eines nachgeschalteten Schneidringes vorgenommen. Der Transport des Kunststoffes in den Corrugator bzw. Formhohlraum hinein wird bisher stets in konzentrisch zueinander angeordneten, langen Ringkanälen vorgenommen. Dabei befindet sich zumindest die erste Materialaufteilung zu

einem Rohr stets in Extrudernähe, wobei sich konstruktionsbedingt Aussendurchmesser ergeben, die weit über dem Innendurchmesser des später zu erzeugenden Rohres liegen. Dies bedeutet natürlich, dass für den

5 Corrugator-Spritzkopf ein entsprechender Platzbedarf berücksichtigt werden muss. Bei Aufteilung des Materials zu einem Rohr mittels eines sog. "Torpedos" wird ausserdem bei bestimmten Kunststoffen beobachtet, dass die zur Festlegung des Torpedos in dem Schmelze-Kanal dienenden Radialstege im Kunststoffrohr Marken erzeugen, die möglicherweise sogar zu einer entsprechenden Schwächung und damit minderer Qualität des fertigen Rohres führen. Zumindest ist es aber erforderlich, zur Beseitigung derartiger Marken bzw. Erzielung hinreichender Qualität mit erheblichem Rückdruck im Störmungskanal zu arbeiten, was den Aufwand insgesamt beachtlich erhöht.

[0004] Ein weiteres Problem bei der Verbundrohr-Herstellung, aber unter Umständen auch bei der Herstellung einwandiger Kunststoffrohre, ist darin zu sehen, dass anschliessend an die Ringdüsen innerhalb des Formhohlraumes noch Kalibrieroder Kühlporte angebaut werden müssen, um das Rohr von innen zu glätten und zu kühlen. Durch diese Bauteile verlängert sich 20 der Spritzkopf nochmals erheblich, wobei das besondere Problem darin besteht, dass der Spritzkopf auf seiner gesamten Länge zwischen Eintritt in den Formhohlraum und Ende des Kühl- bzw. Kallibrierdorns nicht mehr unterstützt oder abgefangen werden kann, wodurch erhebliche Stabilitäts- und Schwingungsprobleme auftreten, was sich bei der Produktion und dem Endprodukt 25 äusserst störend bemerkbar macht.

[0005] Eine Vorrichtung mit einem Ringspaltwerkzeug zum Strangpressen von thermoplastischem Kunststoff ist aus der DE-A-2 752 932 bekannt. Dort wird die Kunststoff-Schmelze über einen Ringkanal einem Wendelvorverteiler zugeführt. Zwischen dem Wendelvorverteiler und einem Ringspalt ist eine Verteilerplatte vorgesehen, die eine Vielzahl von im wesentlichen radial verlaufenden, über den Umfang der Verteilerplatte gleichmäßig verteilten Kunststoff-Verteilkanälen aufweist. Diese Ausgestaltung des Werkzeuges gestattet es zwar, die axiale Baulänge zu vermindern. Nachteilig bei dem bekannten Werkzeug ist jedoch, daß 30 die Zuführung der Kunststoff-Schmelze zu der Verteilerplatte über einen Ringspalt erfolgen muß, was zur Folge hat, daß die vorstehend geschilderten konstruktiven Probleme der bekannten Vorrichtungen nach wie vor gegeben sind. Es muß insbesondere in geeigneter Weise für eine Fixierung der die jeweiligen Ringspalten begrenzenden Teile gesorgt werden, was beispielsweise über entsprechende Strömungsteiler (sog. Torpedos) 35 erfolgen kann.

[0006] Aus der DE-A-4 218 095 ist ein Kopf zum 40 Strangpressen von schlauchförmigen oder rohrförmigen Vorformlingen aus thermoplastischem Kunststoff bekannt, bei dem quasi axial hintereinander zwei Verteilerplatten vorgesehen sind. In der in Strömungsrichtung

ersten Verteilerplatte wird dabei die radial von außen her der Form zugeführte Kunststoff-Schmelze über durch Verzweigung gebildete Kanäle axialen Zuführöffnungen in der zweiten Verteilerplatte zugeführt. An diese axialen Zuführkanäle schließen dann in der zweiten, in Strömungsrichtung nachgeschalteten Verteilerplatte im wesentlichen teilkreisförmige Kanalabschnitte an, die die Schmelze von außen her dem näher des Zentrums des Formwerkzeugs vorhandenen Austrittsspalt zuführen. Ein Nachteil dieser bekannten Anordnung ist, daß die Verteilerplatten einen verhältnismäßig großen Durchmesser besitzen. Außerdem erfährt die Kunststoff-Schmelze auf ihrem Weg durch die diversen Verteilerkanäle mehrfach eine sehr scharfe Umlenkung, was zu Ablagerungen des Kunststoffes im Strömungsweg und damit zu einer Beeinträchtigung der Qualität der fertigen Erzeugnisse führen kann.

[0007] In der US-A-3 743 456 ist eine gattungsgemäße Vorrichtung zur kontinuierlichen Herstellung von nahtlosen Kunststoffrohren beschrieben, bei welcher wenigstens ein aus einem Extruder austretender Kunststoff-Schmelzestrang mittels einer innerhalb des Querschnitts eines Formhohlraumes der Vorrichtung angeordneten, Kunststoff-Verteilkanäle mit gleich langen Fließwegen für die Kunststoff-Schmelze aufweisenden Verteilungseinrichtung aufgespaltet und einem Ringspalt zugeführt wird, aus dem der so gebildete, rohrförmige Kunststoff-Strom in den, beispielsweise von wandernden Corrugator-Formbacken gebildeten, Formhohlraum gelangt, wobei die Kunststoff-Verteilkanäle jeweils in gleichem Winkelabstand voneinander an einer Umfangsfläche der Verteilungseinrichtung enden, welche im Abstand von ihrer Umfangsfläche eine Eintrittsöffnung für die vom Extruder her zugeführte Kunststoff-Schmelze aufweist, die das Ende eines im wesentlichen in Fertigungsrichtung des Rohres verlaufenden Zuführkanals für die Kunststoff-Schmelze bildet und von der die Kunststoff-Verteilkanäle ausgehen, wobei der Fließweg der Kunststoff-Schmelze zwischen der Eintrittsöffnung und der Umfangsfläche der Verteilungseinrichtung in allen Kunststoff-Verteilkanälen gleich ist.

[0008] Bei dieser bekannten Vorrichtung ist der die gleich langen Kunststoff-Verteilkanäle speisende Zuführkanal im Zentrum des Spritzkopfes angeordnet. Die Kunststoff-Verteilkanäle verlaufen geradlinig schräg nach vorne und außen und sind verhältnismäßig kurz. Die Zufuhr des Kunststoffes für eine zweite Lage des herzustellenden Rohres erfolgt über einen gesonderten Ringspalt.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Vorrichtung zur kontinuierlichen Herstellung von nahtlosen Kunststoffrohren vorzuschlagen, die es gestattet, die vorstehend erläuterten Schwierigkeiten des Standes der Technik auszuschalten, wobei insbesondere die Baugröße und Baulänge der Verteilungseinrichtung reduziert und die Möglichkeit geschaffen werden soll, die Eintrittsöffnung für den Kunststoff an beliebiger Stelle vorzusehen.

[0010] Zur Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, eine gattungsgemäße Vorrichtung derart auszubilden, dass die Verteilungseinrichtung eine Verteilerplatte mit in einer zur Achse des Formhohlraumes etwa senkrechten Ebene verlaufenden, sich stammbaumartig verzweigenden Kunststoff-Verteilkanälen ist, wobei jeweils ein Kanalabschnitt sich in zwei gleiche weiterführende Kanalabschnitte aufspaltet, die sich in jeweils gleichem Abstand von der letzten Verzweigung wiederum in zwei gleiche weiterführende Kanalabschnitte aufspalten. Man erhält somit an der Umfangsfläche der Verteilerplatte stets eine Anzahl von Zweig-Kanälen, die eine Potenz von 2 ist.

[0011] Aus der DE-U-295 17 378 ist zwar ein Extrusionswerkzeug zur Extrusion von schlauchförmigen Strängen aus Kunststoff-Schmelze bekannt, das eine Verteilerplatte mit in einer zur Achse des Formhohlraumes etwa senkrechten Ebene verlaufenden, sich stammbaumartig verzweigenden Kunststoff-Verteilkanälen aufweist, wobei jeweils ein Kanalabschnitt sich in zwei gleiche, weiterführende Kanalabschnitte aufspaltet, die sich in jeweils gleichem Abstand von der letzten Verzweigung wiederum in zwei gleiche, weiterführende Kanalabschnitte aufspalten. Dieses bekannte Werkzeug hat jedoch eine ganz dabei sind die Eintrittsöffnungen nahe dem Umfangsrand des Werkzeuges angeordnet und münden die Enden der Verteilkanäle an der inneren Umfangsfläche der Verteilerplatte aus.

[0012] Auch bei dem Spritzkopf gemäß FR-A 2 625 941 sind sich stammbaumartig verzweigende Kunststoff-Verteilkanäle vorgesehen, wobei jeweils ein Kanalabschnitt sich in zwei gleiche, weiterführende Kanalabschnitte aufspaltet, die sich in jeweils gleichem Abstand von der letzten Verzweigung wiederum in zwei gleiche, weiterführende Kanalabschnitte aufspalten. Auch bei diesem Spritzkopf münden jedoch die Verteilkanäle an der inneren Umfangsfläche des Spritzkopfes aus, was einen verhältnismäßig großen Durchmesser bedingt. Darüberhinaus sind die einzelnen Abschnitte der Kunststoff-Verteilkanäle jeweils in einzelnen, plattenartigen Schichten des Spritzkopfes angeordnet, wodurch sich entsprechend der Anzahl der Verzweigungen eine entsprechend große axiale Baulänge für den bekannten Spritzkopf ergibt.

[0013] Die erfindungsgemäße Vorrichtung unterscheidet sich erheblich vom Stand der Technik.

[0014] Zum einen ist es möglich, Verteilerplatten mit relativ kleinem Durchmesser zu verwenden, so dass diese innerhalb des von den Formbacken od. dgl. gebildeten Formhohlraumes angeordnet werden können. Auf diese Weise ist eine wesentliche Reduzierung der Baulänge des Spritzkopfes in Arbeitsrichtung möglich. Besonders wichtig ist, dass es erfindungsgemäß möglich ist, die Schmelze-Zuführkanäle zu den Verteilerplatten sehr grosszügig zu dimensionieren, so dass mit vergleichsweise niedrigen Drücken gearbeitet werden kann, trotzdem aber ausreichend Schmelze dem Ringspalt bzw. den Ringspalten zugeführt wird. Zur Verbin-

dung der Verteilerplatte mit dem entsprechenden Spritzkopf-Flansch am Extruder können einfachste und äusserst stabile Bauteile verwendet werden, die sowohl eine erhebliche Kosteneinsparung als auch eine beachtliche Verbesserung der mechanischen Stabilität erreichen lassen. Die spezielle Art der Verteilung der Kunststoff-Schmelze in den Verteilerplatten hat darüberhinaus den Vorteil, dass beispielsweise alle Probleme, die sich bei der sog. "Torpedo-Technik" infolge der Teilung des Schmelze-Stromes an den Stegen ergeben, nicht beobachtet werden. Es ist insbesondere nicht festgestellt worden, dass sich irgendwelche Marken der Schmelze-Teilströme, die aus der Verteilerplatte austreten, auf dem fertigen Rohr abzeichnen, wie dies bei den Stegen, die zur Festlegung eines Torpedos erforderlich sind, meist beobachtet wurde. Die Ausbildung der Verteilerplatte mit den entsprechenden Verteil-Kanälen ist sehr leicht möglich. Es kann z.B. die Verteilerplatte in ein Boden- und ein Deckelteil unterteilt werden, wobei dann in der Grenzfläche die entsprechenden Kanäle ausgespart werden. Bei Ausführungsformen mit mehreren Verteilerplatten, d.h. Vorrichtungen zur Herstellung mehrwandiger Rohre, wäre es sogar denkbar, das Bodenteil einer Verteilerplatte gleichzeitig als Deckelteil der anderen Verteilerplatte zu verwenden. Ein weiterer Vorteil der erfundungsgemässen Technik ist der, dass infolge der geringen Baugrösse und Baulänge sowie der Möglichkeit, sehr stabile Halterungen für die Verteilerplatten einzusetzen, auch eine sehr saubere Justierung des Austritts-Ringspaltes im Formhohlräum möglich ist. Wegen der erheblichen Länge der bekannten Spritzdüsen auftretende Justier- und Schwingungsprobleme werden bei einer Vorrichtung gemäss der Erfindung nicht beobachtet. Schliesslich kann die Eintrittsöffnung für die Kunststoff-Schmelze nahezu an beliebiger Stelle der Verteilerplatte vorgesehen werden, wobei sie allerdings meist relativ nahe dem Zentrum der Verteilerplatte ausgebildet werden wird. Auf jeden Fall besteht ohne Schwierigkeiten die Möglichkeit, die Verteilerplatte, ggf. auch mehrere hintereinander angeordnete Verteilerplatten, in ihrem Zentrum mit einem Durchtritt für Versorgungsleitungen, z.B. für Wasser, Strom etc., zu versehen, was bisher wegen der üblicherweise vom Zentrum des Spritzkopfes ausgehenden Ringkanäle grosse Schwierigkeiten bereit hat. Schliesslich ist auch die Versorgung eines mehrere Ringspalte aufweisenden Spritzkopfes aus mehreren Extrudern oder aus einem Extruder unter entsprechender Aufteilung des Schmelze-Stromes im Vergleich zum Stand der Technik wesentlich einfacher, da jeweils nur vergleichsweise grosse Speisekanäle für die Kunststoff-Schmelze, die zu den jeweiligen Eintrittsöffnungen führen, vorgesehen werden müssen.

[0015] Als besonders vorteilhaft hat es sich erwiesen, wenn die an der Umfangsfläche der Verteilerplatte mündenden Endabschnitte der Verteilkanäle unter Bildung eines Wendelverteilers jeweils bogenförmig, z.B. teil-kreisförmig verlaufen und derart angeordnet sind, dass

die Kunststoff-Schmelze sowohl einen Drehimpuls in Umfangsrichtung als auch einen Impuls in radialer Richtung erfährt. Bei einer derartigen Ausbildung der Endabschnitte der Verteilkanäle erzielt man eine besonders gleichmässige Verteilung der Schmelze über den Umfang der Verteilerplatten und infolgedessen auch einen entsprechend gleichmässigen Schmelze-Austritt aus dem zugehörigen Ringspalt. Darüberhinaus wird so gewährleistet, dass sich trotz des Vorhandenseins mehrerer Austrittskanäle für die Schmelze entlang des Umfangs der Verteilerplatte ein durchgehendes Kunststoff-Schmelze-Rohr ergibt, das insbesondere nicht irgendwelche Marken infolge der vorherigen Aufteilung des Schmelze-Stromes zeigt.

[0016] Zur Herstellung mehrschichtiger Kunststoffrohre wird vorteilhafterweise derart vorgegangen, dass in Bewegungsrichtung des zu bildenden Rohres, d.h. in Fabrikationsrichtung, hintereinander eine Mehrzahl von Verteilerplatten angeordnet ist, wobei die Eintrittsöffnungen für die Kunststoff-Schmelze bei den einzelnen Verteilerplatten gegeneinander versetzt sind und der Zufuhrkanal für die jeweils in Bewegungsrichtung folgende(n) Verteilerplatte(n) die vorher angeordnete(n) Verteilerplatte(n) durchsetzt. Im allgemeinen wird man dabei die Zufuhrkanäle symmetrisch, d.h. zumindest in gleichem Abstand von der Form-Mittelachse anordnen. Der Durchtritt für den Zufuhrkanal einer anderen Verteilerplatte lässt sich in einer Verteilerplatte ohne grosse Probleme unterbringen, weil hierzu nur die Verteilkanäle entsprechend um den den Durchtritt der Schmelze für andere Verteilerplatten ermöglichen Durchbruch angeordnet werden müssen.

[0017] Schliesslich liegt es im Rahmen der Erfindung, dass unterschiedliche Verteilerplatten von unterschiedlichen Extrudern gespeist sind, wobei gerade die Vorrichtung gemäss der Erfindung aber auch in einfacher Weise die Möglichkeit bietet, beispielsweise bei dreiwandigen Rohren zwei der Verteilerplatten von einem Extruder und die dritte Verteilerplatte von einem anderen Extruder zu speisen. In gleicher Weise können auch sämtliche Verteilerplatten von einem Extruder gespeist werden, wobei dann ein entsprechender Verteiler, z.B. eine Verteilerbox oder Y-Verteiler zwischen Extruder und Zufuhrkanal zu den einzelnen Verteilerplatten angeordnet wird.

[0018] Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels einer Vorrichtung zur Herstellung von zweiwandigen Wellrohren anhand der Zeichnung.

[0019] Es zeigen -:

Figur 1 schematisch und im Längsschnitt den Bereich einer Vorrichtung zur Herstellung doppelwandiger Wellrohre, in dem die Kunststoff-Schmelze aus Verteilerplatten austritt und in Corrugator-Formbäkken

zu einem Wellrohr geformt wird;

Figur 2 eine Draufsicht auf den stromab liegenden Teil einer Verteilerplatte entsprechend II-II in Figur 1;

Figur 3 schematisch eine Vorrichtung zur Herstellung eines doppelwandigen Wellrohres unter Benutzung zweier Extruder, und

Figuren 4 und 5 schematisch zwei unterschiedliche Anordnungen zur Herstellung doppelwandiger Wellrohre ausgehend von einem Extruder.

[0020] In Figur 1 ist schematisch bei 1 die entsprechend gewellte Innenwand eines Corrugator-Formbakkens gezeigt, wobei in Fertigungsrichtung 2 des Wellrohres mehrere entsprechende Formbacken unmittelbar aufeinanderfolgen. Die Anlagefläche zweier Formbacken ist durch die Linie 3 in Figur 1 angedeutet.

[0021] Die Herstellung des mehrwandigen Wellrohres erfolgt in an sich bekannter Weise derart, dass ein erster, aus einem Ringspalt 4 austretender, rohrförmiger Strom 5 von Kunststoff-Schmelze durch geeignete Mittel, z.B. in dem Raum 6 aufgebrachten Überdruck, gegen die Innenwand 1 des entsprechenden, sich in Fertigungsrichtung 2 gleichmässig bewegenden Formbakkens angelegt wird. Auf den Ringspalt 4 folgt in Fertigungsrichtung 2 dann ein weiterer Ringspalt 7, aus dem ebenfalls ein rohrförmiger Strom 8 einer Kunststoff-Schmelze austritt. Dieses Kunststoff-Schmelze-Rohr wird durch einen Dorn 9, dessen genaue Ausbildung vom jeweils verwendeten Kunststoff und der speziellen Rohrform etc. abhängig und deswegen nicht näher erläutert ist, gegen die Bereiche 10 der Außenwand 11 des zu bildenden Wellrohres angedrückt, wobei die Temperatur während des Andrückens des inneren Rohres 8 des Wellrohres gegen die Außenwand 11 so gewählt wird, dass in den Bereichen 10 eine Verschweißung von Außenwand 11 und Innenwand 12 erfolgt und so ein entsprechendes Wellrohr mit gerippter Außenwand 11 und glatter Innenwand 12 entsteht. Hinsichtlich der Bildung des Wellrohres selbst entspricht die in Figur 1 skizzierte Vorrichtung vollständig dem Stand der Technik.

[0022] Der wesentliche Unterschied zwischen der Vorrichtung gemäss Figur 1 und dem Stand der Technik ist in der Art zu sehen, wie die Kunststoff-Schmelze den Ringspalten 4 und 7 zugeführt wird.

[0023] Aus Figur 1 ist ersichtlich, dass zu diesem Zweck zwei insgesamt mit 13a bzw. 13b bezeichnete Verteilerplatten vorgesehen sind. Diese beiden Verteilerplatten sind grundsätzlich gleich aufgebaut. Allerdings ist der Durchmesser des Ringschlitzes 4 für die Außenwand 11 im gezeigten Ausführungsbeispiel etwas grösser als der Durchmesser des Ringschlitzes 7

für die Innenwand 12 und entsprechend sind auch die Durchmesser der Verteilerplatten 13a und 13b etwas unterschiedlich. Dies ist deswegen erforderlich, um zu verhindern, dass die bereits an der Innenwand 1 der Formbacken anliegende Außenwand 11 des Kunststoff-Wellrohres mit der Verteilerplatte 13b in Berührung kommt.

[0024] Jede der Verteilerplatten 13a und 13b umfasst zwei plattenförmige Elemente, nämlich eine erste Platte 15, die als Verteilkanäle dienende Aussparungen 14 aufweist, sowie eine zweite Platte 16, die die Aussparungen 14 abdeckt und damit die Verteilkanäle vervollständigt.

[0025] Die Zuführung der Kunststoff-Schmelze vom Extruder zu den Verteilerplatten 13a, 13b erfolgt über im wesentlichen in Fertigungsrichtung 2 verlaufende Zuführkanäle 17, die gegenüber der Mittelachse 18 des von den Corrugator-Formbacken gebildeten Formhohlräumes versetzt sind und vergleichsweise grossen Querschnitt aufweisen können. Diese Zuführkanäle 17 enden jeweils in einer Eintrittsöffnung 20 der entsprechenden Verteilerplatten 13a, 13b, von der dann die Verteilkanäle (sh. Figur 2) ausgehen.

[0026] Während der Zuführkanal 17a in der ersten Verteilerplatte 13a (für die Außenwand 11) endet, durchsetzt der zweite Zuführkanal 17b die erste Verteilerplatte 13a in Form beispielsweise einer Bohrung 21.

[0027] Im Zentrum der beiden Verteilerplatten 13a und 13b ist jeweils ein Durchlass 22 vorgesehen, durch den beispielsweise Versorgungsleitungen für Strom, Luft oder Wasser zum Kühl- bzw. Kalibrierdorn 9 geführt werden können.

[0028] In Figur 2 ist ein Beispiel dafür, wie die Verteilkanäle in der Verteilerplatte 13a angeordnet sein können, schematisch dargestellt.

[0029] Von der Eintrittsöffnung 20 gehen in entgegengesetzter Richtung zwei erste Verteilkanal-Abschnitte 14a, die von entsprechenden Nuten als Aussparungen gebildet sein können, aus. Diese Verteilkanal-Abschnitte 14a verzweigen sich dann im gleichen Abstand von der Mitte 23 der Eintrittsöffnung 20 in wiederum jeweils zwei gleiche Verteilkanal-Abschnitte 14b, die einen gegenüber dem Verteilkanal-Abschnitt 14a verminderten Querschnitt besitzen und ebenfalls von in der ersten Platte 15 vorgesehenen Nuten gebildet sind. Die - nunmehr vier - Verteilkanal-Abschnitte 14b verzweigen sich erneut, jeweils im gleichen Abstand von der Verzweigung der Verteilkanal-Abschnitte 14a, in jeweils wiederum zwei Verteilkanal-Abschnitte 14c mit wiederum reduziertem Querschnitt. Die acht Verteilkanal-Abschnitte 14c verzweigen sich dann erneut - wiederum in gleichem Abstand von der Verzweigung der Abschnitte 14b - zu jeweils zwei Verteilkanal-Abschnitten 14d. Diese sechzehn Abschnitte 14d gehen dann jeweils in gleichem Abstand von der zugehörigen Verzweigung der Verteilkanal-Abschnitte 14c in bogenförmige Verteilkanal-Abschnitte 14e über, die an der Umfangsfläche 24 der ersten Platte 15 enden.

[0030] Diese Umfangsfläche 24 der ersten Platte 15 umgibt in geringem Abstand und unter Ausbildung eines Ringspaltes 25 ein in Figur 2 nur andeutungsweise gezeigter Aussenring 26, dessen Querschnitt aus Figur 1 ersichtlich ist.

[0031] Die Führung der Kanal-Abschnitte 14e, wie sie in Figur 2 gezeigt ist, in Verbindung mit dem entlang der Umfangsfläche 24 der ersten Platte 15 gebildeten Ringspalt hat die Wirkung eines Wendelverteilers, wobei durch die gewählte Anordnung die über die Verteilkanal-Abschnitte 14a bis 14e strömende Kunststoff-Schmelze sowohl einen Drehimpuls in Umfangsrichtung als auch einen Impuls in radialer Richtung erfährt. Durch die beschriebene, aus Figur 2 im wesentlichen ersichtliche Führung der Endabschnitte 14e der Verteikanäle wird erreicht, dass sich die einzelnen, aus den Endabschnitten 14e austretenden Kunststoff-Teilströme sehr gut vermischen und in dem Spalt 25 zwischen Umfangsfläche 24 der Platte 15 und Aussenring 26 ein sehr homogener, rohrförmiger Kunststoff-Strom erzeugt wird, der dann entsprechend in den eigentlichen Austritts-Ringspalt 4 bzw. bei der Verteilerplatte 13 in den Ringspalt 7 austritt und die jeweiligen Rohrwände 11 bzw. 12 bildet.

[0032] Aus Figur 1 ist ersichtlich, dass die Stirnflächen der Verteilerplatten 13a und 13b weitgehend frei bleiben. Auf diese Weise ist es möglich, sehr massive Befestigungsmittel für die Verteilerplatten 13a und 13b einzusetzen, wodurch eine saubere Justierung und entsprechend stabile Halterung möglich ist. Weiterhin zeigt Figur 1, dass der Querschnitt der Verteilerplatten insgesamt geringer gehalten werden kann als der Durchmesser der Ringspalte 4 bzw. 7. Auf diese Weise ist es möglich, die Ring-Verteilung des Kunststoffes insgesamt innerhalb des Querschnittes des Formhohlräumes 19 unterzubringen und auch die Halterung weit in den Formhohlräum hinein reichen zu lassen.

[0033] Selbstverständlich können Verteilerplatten entsprechend den Verteilerplatten 13a bzw. 13b des gezeigten Ausführungsbeispiels auch verwendet werden, wenn nur ein einschichtiges Rohr hergestellt werden soll. In diesem Fall ist dann eben nur eine einzige Verteilerplatte erforderlich. Weiterhin können die Verteilerplatten selbstverständlich auch eingesetzt werden, wenn Rohre anderer Art, beispielsweise glatte, nahtlose Rohre, gefertigt werden sollen. In diesem Falle ist es auch nicht unbedingt erforderlich, wandernde Formbäcken vorzusehen. Hier könnte unter Umständen mit stationärer Aussenform und einem entsprechenden Kern bzw. Dorn gearbeitet werden.

[0034] In den Figuren 3 bis 5 sind schematisch Anordnungen gezeigt, wie unter Verwendung des Erfindungsgedankens, d.h. unter Verwendung der speziellen Verteilerplatten, Vorrichtungen zur Herstellung von Wellrohren aufgebaut werden können.

[0035] In den Figuren 3 bis 5 ist jeweils rechts eine bewegliche, von umlaufenden Formbacken-Hälften 27 gebildete Form 28 gezeigt. In dieser beweglichen Form 28 sind - entsprechend dem Ausführungsbeispiel der Fi-

gur 1 - zwei Verteilerplatten 13a, 13b angeordnet, die über Zuführkanäle 17a, 17b gespeist werden.

[0036] Bei dem Ausführungsbeispiel der Figur 3 werden Innen- und Aussenwand des mehrlagigen Wellrohres aus unterschiedlichen Kunststoffen erzeugt. Dementsprechend sind auch zwei Extruder, nämlich ein Extruder 29a, der die Kunststoff-Schmelze für die Aussenwand 11 liefert, sowie ein Extruder 29b zur Erzeugung der Kunststoff-Schmelze für die Innenwand 12 vorgesehen.

[0037] Bei den Ausführungsbeispielen der Figuren 4 und 5 werden zwar ebenfalls zweiwandige Wellrohre hergestellt. Allerdings sollen Innen- und Aussenwand aus dem gleichen Material bestehen, weshalb nur ein Extruder 29 vorgesehen ist.

[0038] Der Unterschied zwischen den Ausführungsformen der Figuren 4 und 5 besteht nun im wesentlichen in der Art der Verteilung des aus dem Extruder 29 austretenden Kunststoff-Stromes in die beiden Zuführkanäle 17a und 17b.

[0039] Während bei der Ausführungsform der Figur 4 eine konventionelle Verteilerbox 30 vorgesehen ist, die über vergleichsweise lange Zuführkanäle 17a, 17b mit den Verteilerplatten 13a, 13b verbunden ist, erfolgt die Verteilung des aus dem Extruder 29 austretenden Kunststoff-Stromes bei dem Ausführungsbeispiel der Figur 5 über einen Y-Verteiler 31, an den sich unmittelbar die Zuführkanäle 17a, 17b anschliessen. Eine derartige Anordnung wäre bei konventioneller Technik nicht denkbar, weil es nicht möglich ist, mittels eines Y-Verteilers konzentrisch zueinander verlaufende rohrförmige Schmelze-Ströme zu erzeugen. Die Gestaltung gemäss Figur 5 stellt somit eine ganz erhebliche Vereinfachung gegenüber dem bisher Üblichen dar.

[0040] Wie sich aus vorstehender Beschreibung ergibt, liegen wegen der geringen Erstreckung der Verteilerplatten in Fertigungsrichtung 2 während der Verteilung der Schmelze in radialer Richtung im Schmelzestrom keine oder nur sehr geringe Geschwindigkeitsvektoren in Fertigungsrichtung vor, was sich günstig auf die entsprechende Vermischung und Schlauchbildung auswirkt. Es wäre sogar denkbar, die Verteikanäle so anzuordnen und auszubilden, dass innerhalb der Verteikanäle hinsichtlich der Fertigungsrichtung 2 negative Geschwindigkeits-Vektoren vorliegen, d.h. die Schmelze entgegen der Herstellungsrichtung bewegt wird.

[0041] Infolge der geringen Baugrösse, der Stabilität und der Variationsmöglichkeiten bietet somit die beschriebene Vorrichtung eine Vielzahl von Möglichkeiten, die Eigenschaften von mit der Vorrichtung erzeugten Rohren in Abhängigkeit von dem eingesetzten Kunststoff zu beeinflussen.

55 Patentansprüche

1. Vorrichtung zur kontinuierlichen Herstellung von nahtlosen Kunststoffrohren, bei welcher wenig-

stens ein aus einem Extruder (29; 29a, 29b), austretender Kunststoff-Schmelzestrang mittels einer innerhalb des Querschnitts eines Formhohlraumes (19) der Vorrichtung angeordneten, Kunststoff-Verteilkanäle (14a bis 14e) mit gleich langen Fließwegen für die Kunststoff-Schmelze aufweisenden Verteilungseinrichtung aufgespaltet und einem Ringspalt (4, 7) zugeführt wird, aus dem der so gebildete, rohrförmige Kunststoff-Strom (5, 8) in den, beispielsweise von wandernden Corrugator-Formbalken (27) gebildeten, Formhohlraum (19) gelangt, wobei die Kunststoff-Verteilkanäle (14a bis 14e) jeweils in gleichem Winkelabstand voneinander an einer Umfangsfläche (24) der Verteilungseinrichtung enden, welche im Abstand von ihrer Umfangsfläche (24) eine Eintrittsöffnung (20) für die vom Extruder (29; 29a, 29b) her zugeführte Kunststoff-Schmelze aufweist, die das Ende eines im wesentlichen in Fertigungsrichtung (2) des Rohres verlaufenden Zuführkanals für die Kunststoff-Schmelze bildet und von der die Kunststoff-Verteilkanäle (14a bis 14e) ausgehen, wobei der Fließweg der Kunststoff-Schmelze zwischen der Eintrittsöffnung (20) und der Umfangsfläche der Verteilungseinrichtung in allen Kunststoff-Verteilkanälen (14a bis 14e) gleich ist,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Verteilungseinrichtung eine Verteilerplatte (13a, 13b) mit in einer zur Achse (18) des Formhohlraumes (19) etwa senkrechten Ebene verlaufenden, sich stammbaumartig verzweigenden Kunststoff-Verteilkanälen (14a bis 14e) ist, wobei jeweils ein Kanalabschnitt (14a, 14b, 14c) sich in zwei gleiche weiterführende Kanalabschnitte (14b, 14c, 14d) aufspaltet, die sich in jeweils gleichem Abstand von der letzten Verzweigung wiederum in zwei gleiche weiterführende Kanalabschnitte (14c, 14d) aufspalten.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die an der Umfangsfläche (24) der Verteilerplatte (13a, 13b) mündenden Endabschnitte (14e) der Verteilkanäle (14a bis 14e) unter Bildung eines Wendelverteilers jeweils teilkreisförmig verlaufen und derart angeordnet sind, daß die Kunststoff-Schmelze sowohl einen Drehimpuls in Umfangsrichtung als auch einen Impuls in radialer Richtung erfährt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Eintrittsöffnung (21) für die Kunststoff-Schmelze in die Verteilerplatte (13a, 13b) nahe dem Zentrum der Verteilerplatte angeordnet ist.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

5 **dadurch gekennzeichnet,**
daß die Verteilerplatte (13a, 13b) zentrisch einen Durchlass (22) für Versorgungseinrichtungen, z.B. Leistungen für Luft, Strom, Kühlmittel, aufweist.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass zur Herstellung mehrschichtiger Kunststoffrohre in Bewegungsrichtung (2) des zu bildenden Rohres hintereinander eine Mehrzahl von Verteilerplatten (13a, 13b) angeordnet ist, wobei die Eintrittsöffnungen (21) für die Kunststoff-Schmelze bei den einzelnen Verteilerplatten (13a, 13b) gegeneinander versetzt sind und der Zuführkanal (17b) für die jeweils in Bewegungsrichtung (2) folgende(n) Verteilerplatte(n) (13b) die vorher angeordnete(n) Verteilerplatte(n) (13a) durchsetzt.
- 20 6. Vorrichtung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass unterschiedliche Verteilerplatten (13a, 13b) von unterschiedlichen Extrudern (29a, 29b) gespeist sind.

Claims

- 30 1. Device for continuously producing seamless plastic tubes, in which at least one strand of polymer melt emerging from an extruder (29; 29a, 29b) is split by means of a manifold arranged within the cross section of a mould cavity (19) of the device and having polymer distributing channels (14a to 14e) with flow paths of equal length for the polymer melt and is fed to an annular slit (4, 7), from which the tubular polymer stream (5, 8) formed in this way passes into the mould cavity (19), formed for example by travelling corrugator mould jaws (27), the polymer distributing channels (14a to 14e) respectively ending at the same angular distance from one another at a circumferential face (24) of the manifold, which has at a distance from its circumferential face (24) an inlet opening (20) for the polymer melt fed from the extruder (29; 29a, 29b), which forms the end of a feed channel for the polymer melt, running substantially in the direction of production (2) of the tube, and from which the polymer distributing channels (14a to 14e) extend, the flow path of the polymer melt between the inlet opening (20) and the circumferential face of the manifold being the same in all the polymer distributing channels (14a to 14e), **characterized in that** the manifold is a manifold plate (13a, 13b) with polymer distributing channels (14a to 14e) running approximately perpendicular to the axis (18) of the mould cavity (19) and branching in the manner of a genealogical tree, one channel portion (14a, 14b, 14c) in each case splitting into

two identical continuing channel portions (14b, 14c, 14d), which, at the same distance in each case from the last branch, in turn split into two identical continuing channel portions (14c, 14d). 5

2. Device according to Claim 1, **characterized in that** the end portions (14e) of the distributing channels (14a to 14e) opening out at the circumferential face (24) of the manifold plate (13a, 13b) in each case run in the form of part-circles, forming a helix distributor, and are arranged in such a way that the polymer melt undergoes both a rotational impulse in the circumferential direction and an impulse in the radial direction. 10

3. Device according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the inlet opening (21) for the polymer melt is arranged in the manifold plate (13a, 13b) close to the centre of the manifold plate. 15

4. Device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the manifold plate (13a, 13b) centrally has an aperture (22) for supply means, for example lines for air, electric power, coolant. 20

5. Device according to one of the preceding claims, **characterized in that**, for producing multilayer plastic tubes, a plurality of manifold plates (13a, 13b) are arranged one behind the other in the direction of movement (2) of the tube to be formed, the inlet openings (21) for the polymer melt being offset with respect to one another in the case of the individual manifold plates (13a, 13b), and the feed channel (17b) for the manifold plate(s) (13b) which respectively follow in the direction of movement (2) passing through the manifold plate(s) (13a) which are arranged in front. 25

6. Device according to Claim 5, **characterized in that** different manifold plates (13a, 13b) are fed by different extruders (29a, 29b). 30

50

55

60

65

70

75

80

85

90

95

100

105

110

115

120

125

130

135

140

145

150

155

160

165

170

175

180

185

190

195

200

205

210

215

220

225

230

235

240

245

250

255

260

265

270

275

280

285

290

295

300

305

310

315

320

325

330

335

340

345

350

355

360

365

370

375

380

385

390

395

400

405

410

415

420

425

430

435

440

445

450

455

460

465

470

475

480

485

490

495

500

505

510

515

520

525

530

535

540

545

550

555

560

565

570

575

580

585

590

595

600

605

610

615

620

625

630

635

640

645

650

655

660

665

670

675

680

685

690

695

700

705

710

715

720

725

730

735

740

745

750

755

760

765

770

775

780

785

790

795

800

805

810

815

820

825

830

835

840

845

850

855

860

865

870

875

880

885

890

895

900

905

910

915

920

925

930

935

940

945

950

955

960

965

970

975

980

985

990

995

1000

1005

1010

1015

1020

1025

1030

1035

1040

1045

1050

1055

1060

1065

1070

1075

1080

1085

1090

1095

1100

1105

1110

1115

1120

1125

1130

1135

1140

1145

1150

1155

1160

1165

1170

1175

1180

1185

1190

1195

1200

1205

1210

1215

1220

1225

1230

1235

1240

1245

1250

1255

1260

1265

1270

1275

1280

1285

1290

1295

1300

1305

1310

1315

1320

1325

1330

1335

1340

1345

1350

1355

1360

1365

1370

1375

1380

1385

1390

1395

1400

1405

1410

1415

1420

1425

1430

1435

1440

1445

1450

1455

1460

1465

1470

1475

1480

1485

1490

1495

1500

1505

1510

1515

1520

1525

1530

1535

1540

1545

1550

1555

1560

1565

1570

1575

1580

1585

1590

1595

1600

1605

1610

1615

1620

1625

1630

1635

1640

1645

1650

1655

1660

1665

1670

1675

1680

1685

1690

1695

1700

1705

1710

1715

1720

1725

1730

1735

1740

1745

1750

1755

1760

1765

1770

1775

1780

1785

1790

1795

1800

1805

1810

1815

1820

1825

1830

1835

1840

1845

1850

1855

1860

1865

1870

1875

1880

1885

1890

1895

1900

1905

1910

1915

1920

1925

1930

1935

1940

1945

1950

1955

1960

1965

1970

1975

1980

1985

1990

1995

2000

2005

2010

2015

2020

2025

2030

2035

2040

2045

2050

2055

2060

2065

2070

2075

2080

2085

2090

2095

2100

2105

2110

2115

2120

2125

2130

2135

2140

2145

2150

2155

2160

2165

2170

2175

2180

2185

2190

2195

2200

2205

2210

2215

2220

2225

2230

2235

2240

2245

2250

2255

2260

2265

2270

2275

2280

2285

2290

2295

2300

2305

2310

2315

2320

2325

2330

2335

2340

2345

2350

2355

2360

2365

2370

2375

2380

2385

2390

2395

2400

2405

2410

2415

2420

2425

2430

2435

2440

2445

2450

2455

2460

2465

2470

2475

2480

2485

2490

2495

2500

2505

2510

2515

2520

2525

2530

2535

2540

2545

2550

2555

2560

2565

2570

2575

2580

2585

2590

2595

2600

2605

2610

2615

2620

2625

2630

2635

2640

2645

2650

2655

2660

2665

2670

2675

2680

2685

2690

2695

2700

2705

2710

2715

2720

2725

2730

2735

2740

2745

2750

2755

2760

2765

2770

2775

2780

2785

2790

2795

2800

2805

2810

2815

2820

2825

2830

2835

2840

2845

2850

2855

2860

2865

2870

2875

2880

2885

2890

2895

2900

2905

2910

2915

2920

2925

2930

2935

2940

2945

2950

2955

2960

2965

2970

2975

2980

2985

2990

2995

3000

3005

3010

3015

3020

3025

3030

3035

3040

3045

3050

3055

3060

3065

3070

3075

3080

3085

3090

3095

3100

3105

3110

3115

3120

3125

3130

3135

3140

3145

3150

3155

3160

3165

3170

3175

3180

3185

3190

3195

3200

3205

3210

3215

3220

3225

3230

3235

3240

3245

3250

3255

3260

3265

3270

3275

3280

3285

3290

3295

3300

3305

3310

3315

3320

3325

3330

3335

3340

3345

3350

3355

3360

3365

3370

3375

3380

3385

3390

3395

3400

3405

3410

3415

3420

3425

3430

3435

3440

3445

3450

3455

3460

3465

3470

3475

3480

3485

3490

3495

3500

3505

3510

3515

3520

3525

3530

3535

3540

3545

3550

3555

3560

3565

3570

3575

3580

3585

3590

3595

3600

3605

3610

3615

3620

3625

3630

3635

3640

3645

3650

3655

3660

3665

3670

3675

3680

3685

3690

3695

3700

3705

3710

3715

3720

3725

3730

3735

3740

3745

3750

3755

3760

3765

3770

3775

3780

3785

3790

3795

3800

3805

3810

3815

3820

3825

3830

3835

3840

3845

3850

3855

3860

3865

3870

3875

3880

3885

3890

3895

3900

3905

3910

3915

3920

3925

3930

3935

3940

3945

3950

3955

3960

3965

3970

3975

3980

3985

3990

3995

4000

4005

4010

4015

4020

4025

4030

4035

4040

4045

4050

4055

4060

4065

4070

4075

4080

4085

4090

4095

4100

4105

4110

4115

4120

4125

4130

4135

4140

4145

4150

4155

4160

4165

4170

4175

4180

4185

4190

4195

4200

4205

4210

4215

4220

4225

4230

4235

4240

4245

4250

4255

4260

4265

4270

4275

4280

4285

4290

4295

4300

4305

4310

4315

4320

4325

4330

4335

4340

4345

4350

4355

4360

4365

4370

4375

4380

4385

4390

4395

4400

4405

4410

4415

4420

4425

4430

4435

4440

4445

4450

4455

4460

4465

4470

4475

4480

4485

4490

4495

4500

4505

4510

4515

4520

4525

4530

4535

4540

4545

4550

4555

4560

4565

4570

4575

4580

4585

4590

4595

4600

4605

4610

4615

4620

4625

4630

4635

4640

4645

4650

4655

4660

4665

4670

4675

4680

4685

4690

4695

4700

4705

4710

4715

4720

4725

4730

4735

4740

4745

4750

4755

4760

4765

4770

4775

4780

4785

4790

4795

4800

4805

4810

4815

4820

4825

4830

4835

4840

4845

4850

4855

4860

4865

4870

4875

4880

4885

4890

4895

4900

4905

4910

4915

4920

4925

4930

4935

4940

4945

4950

4955

4960

4965

4970

4975

4980

4985

4990

4995

5000

5005

5010

5015

5020

5025

5030

5035

5040

5045

5050

5055

5060

5065

5070

5075

5080

5085

5090

5095

5100

5105

5110

5115

5120

5125

5130

5135

5140

5145

5150

5155

5160

5165

5170

5175

5180

5185

5190

5195

5200

5205

5210

5215

5220

5225

5230

5235

5240

5245

5250

5255

5260

5265

5270

5275

5280

5285

5290

5295

5300

5305

5310

5315

5320

5325

5330

5335

5340

5345

5350

5355

5360

5365

5370

5375

5380

5385

5390

5395

5400

5405

5410

5415

5420

5425

5430

5435

5440

5445

5450

5455

5460

5465

5470

5475

5480

5485

5490

5495

5500

5505

5510

5515

5520

5525

5530

5535

5540

5545

5550

5555

5560

5565

5570

5575

5580

5585

5590

5595

5600

5605

5610

5615

5620

5625

5630

5635

5640

5645

5650

5655

5660

5665

5670

5675

5680

5685

5690

5695

5700

5705

5710

5715

5720

5725

5730

5735

5740

5745

5750

5755

5760

5765

5770

5775

5780

5785

5790

5795

5800

5805

5810

5815

5820

5825

5830

5835

5840

5845

5850

5855

5860

5865

5870

5875

5880

5885

5890

5895

5900

5905

5910

5915

5920

5925

5930

5935

5940

5945

5950

5955

5960

5965

5970

5975

5980

5985

5990

5995

6000

6005

6010

6015

6020

6025

6030

6035

6040

6045

6050

6055

6060

6065

6070

6075

6080

6085

6090

6095

6100

6105

6110

6115

612

l'autre une pluralité de plaques de répartition (13a, 13b), les orifices d'introduction de la matière plastique fondu étant décalés l'un par rapport à l'autre dans les plaques de répartition individuelles (13a, 13b), et le canal d'arrivée (17b) pour chacune des 5 plaques de répartition (13b) qui se suivent traversant la (les) plaque(s) de répartition disposée(s) avant elle(s).

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en 10 ce que les différentes plaques de répartition (13a, 13b) sont alimentées par des extrudeurs différents (29a, 29b).

15

20

25

30

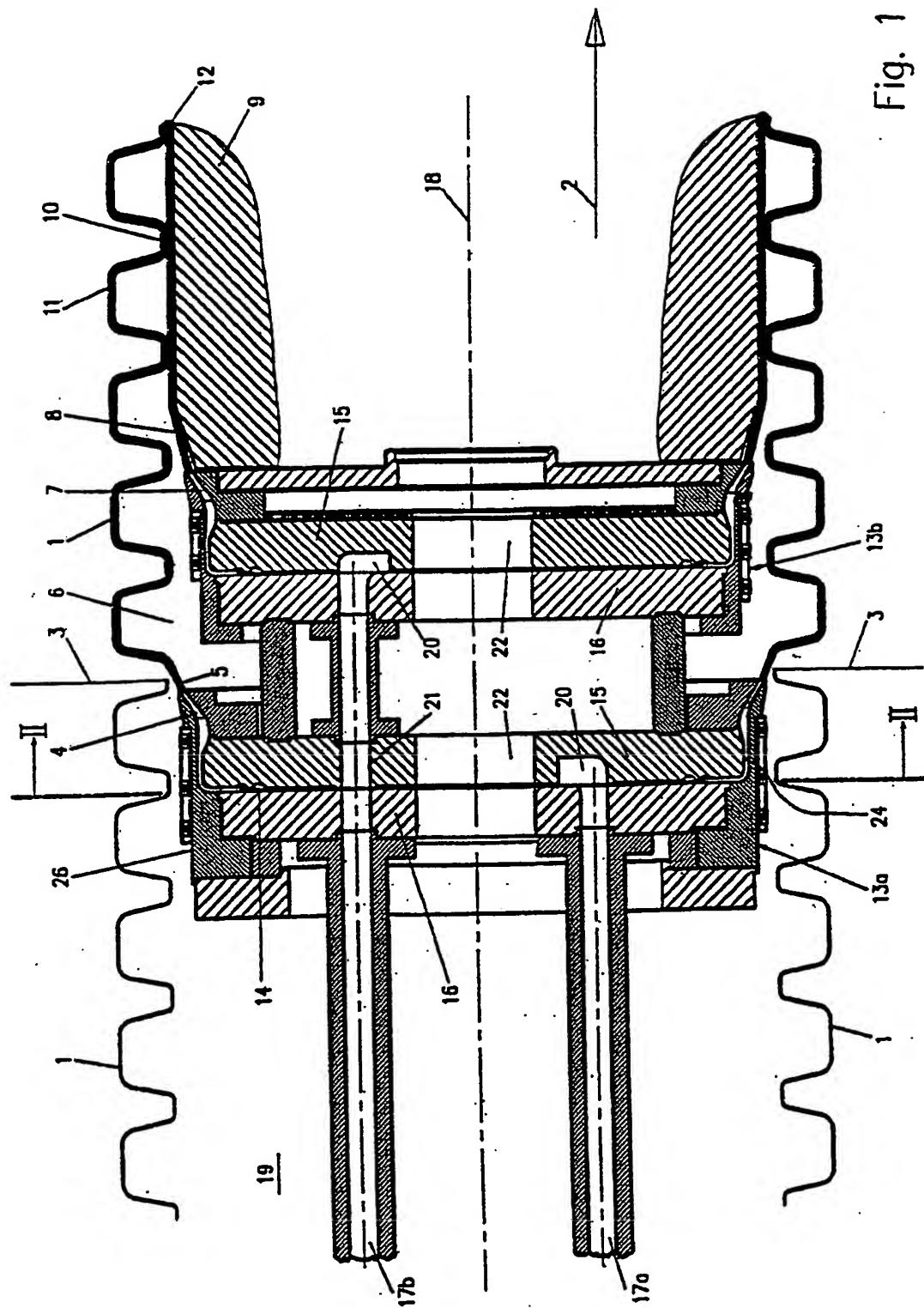
35

40

45

50

55



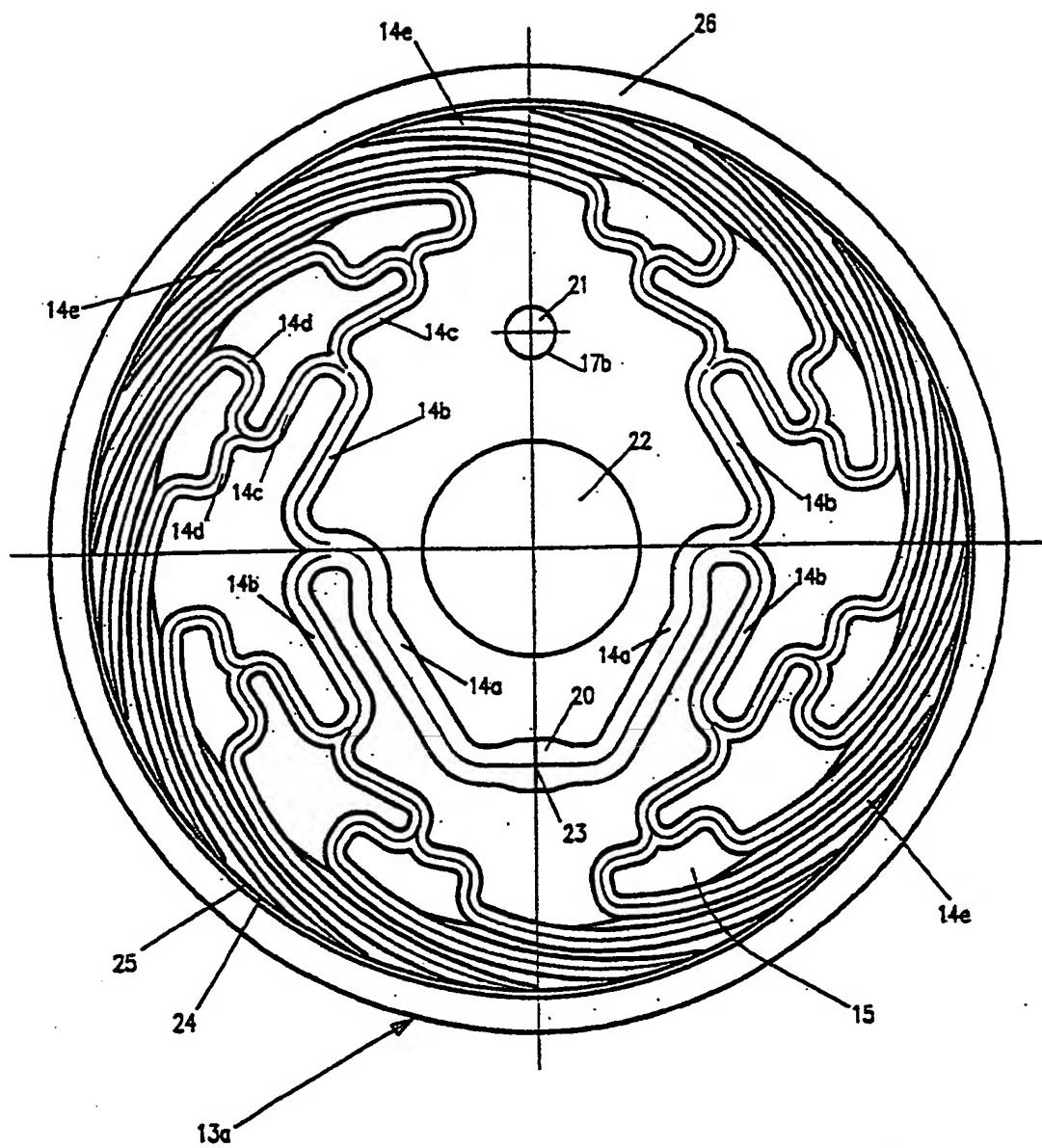


Fig. 2

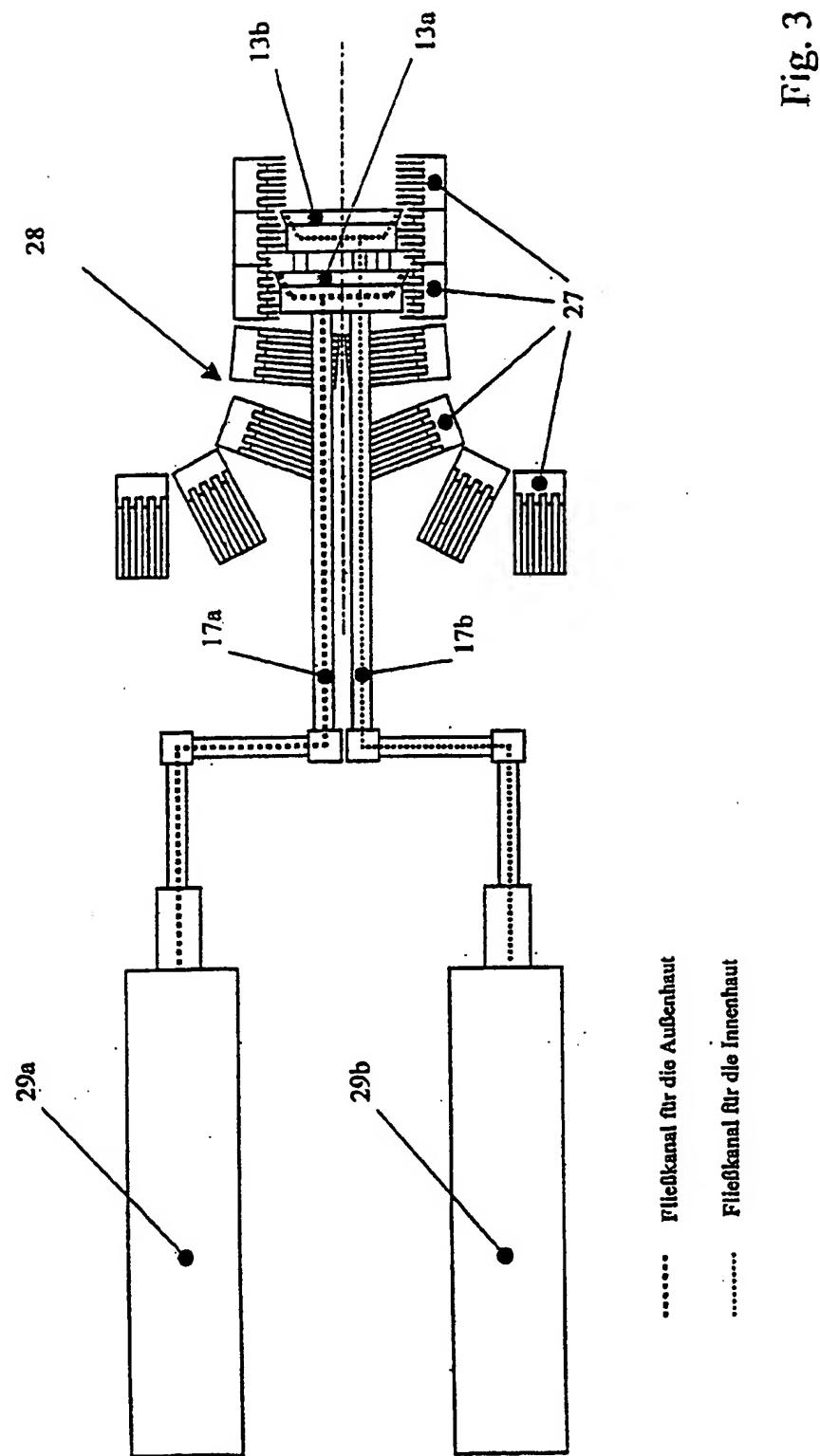
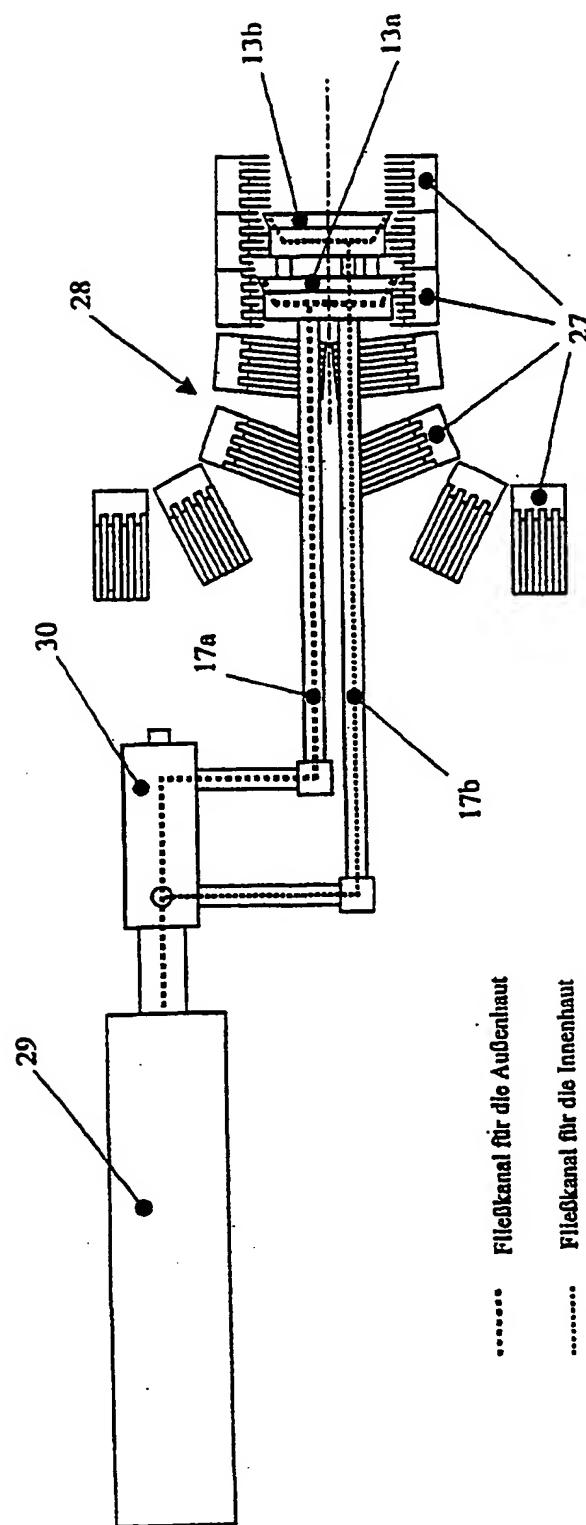


Fig. 4



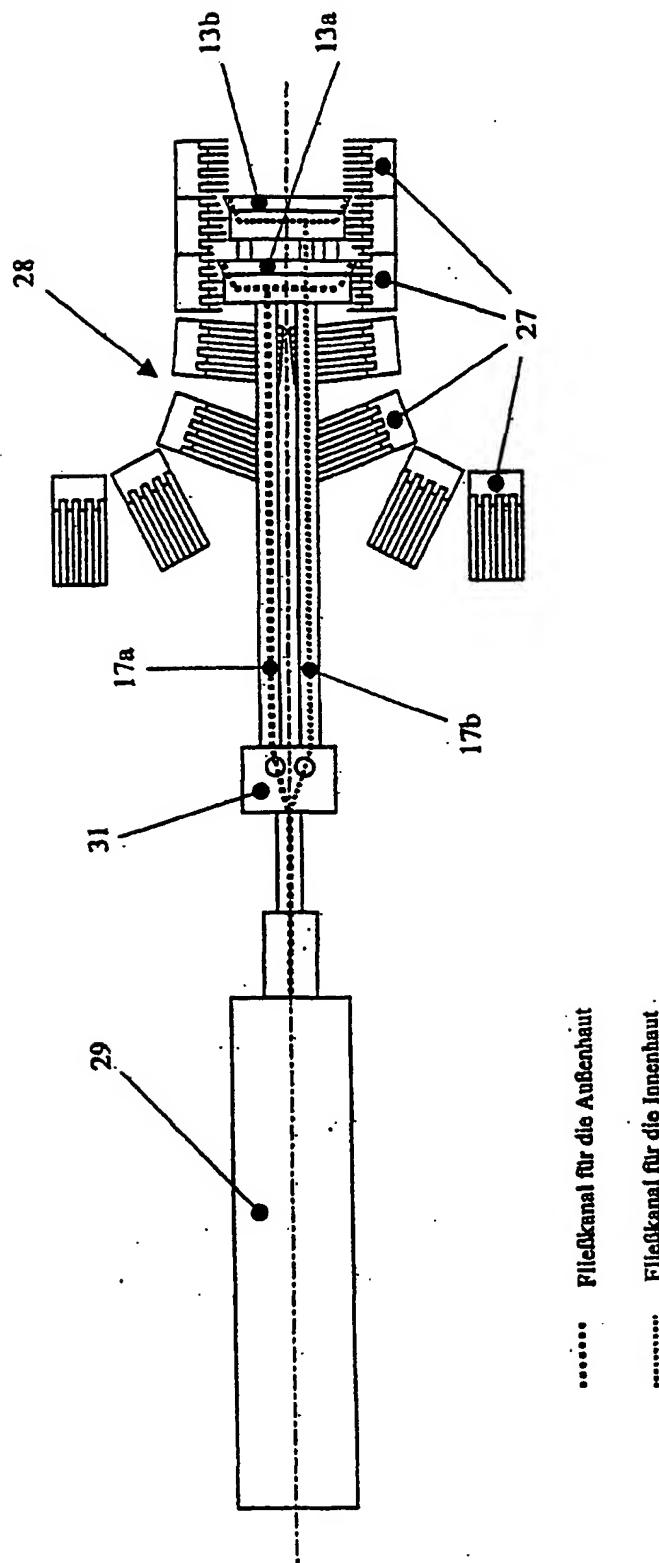


Fig. 5